

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. August 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/075140 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B23K 26/14**,  
F01D 5/30

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000132

(22) Internationales Anmeldedatum:  
28. Januar 2005 (28.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 006 154.8 7. Februar 2004 (07.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **MTU AERO ENGINES GMBH** [DE/DE];  
Dachauer Strasse 665, 80995 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MEIER, Reinhold**  
[DE/DE]; Unterer Markt 36, 84405 Dorfen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **MTU AERO ENGINES  
GMBH**; Intellectual Property Management (ASI), Post-  
fach 50 06 40, 80976 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,  
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

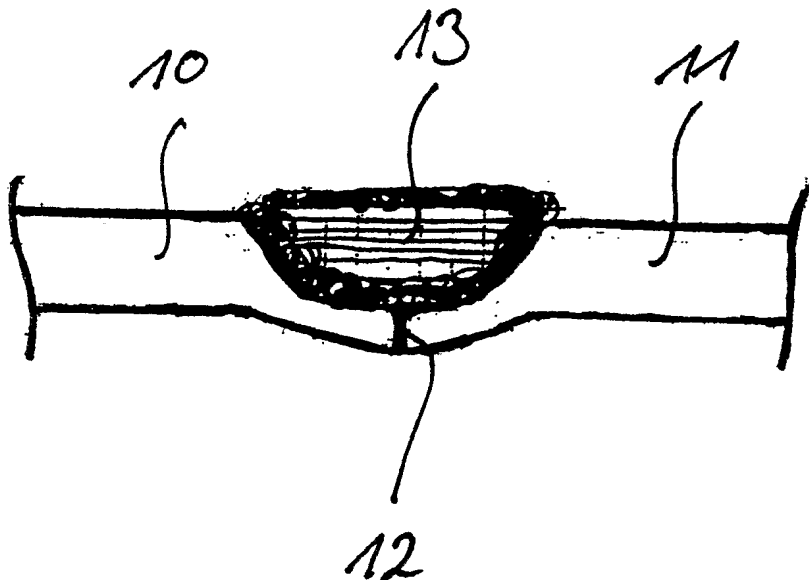
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR CONNECTING COMPONENTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERBINDEN VON BAUTEILEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for connecting dynamically loaded components, especially gas turbine components. According to the invention, at least two components (10, 11; 14, 15) to be interconnected are connected by means of laser powder build-up welding.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden von dynamisch belasteten Bauteilen, insbesondere von Gasturbinenbauteilen. Erfindungsgemäss werden mindestens zwei miteinander zu verbindende Bauteile (10, 11; 14, 15) durch Laserpulverauftragschweißen miteinander verbunden.

WO 2005/075140 A1

## Verfahren zum Verbinden von Bauteilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden von dynamisch belasteten Bauteilen, insbesondere von Gasturbinenbauteilen, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Dynamisch hochbelastete Bauteile von insbesondere Gasturbinen werden in der Regel als Schmiedeteile ausgeführt, da Schmiedeteile gegenüber Gussteilen eine höhere Festigkeit aufweisen. Zur Verbindung von derartigen, dynamisch belasteten Bauteilen wird nach dem Stand der Technik das sogenannte Reibschweißen eingesetzt, insbesondere das Rotationsreibschweißen oder das lineare Reibschweißen. Mithilfe des Reibschweißens lassen sich für den Verbindungsbereich zwischen zwei Bauteilen Festigkeitswerte erzielen, die den Festigkeitswerten des Schmiedewerkstoffs entsprechen. Das Rotationsreibschweißen gehört zu der Gruppe der sogenannten Pressschweißverfahren, die allesamt über den Nachteil verfügen, dass dieselben auf aufwendigen Maschinen und unter Einsatz teurer Sonderbetriebsmittel durchgeführt werden müssen. Das Verbinden von dynamisch belasteten Bauteilen mittels Reibschweißen oder Pressschweißen ist demnach aufwendig und teuer. Auch bildet sich beim Reibschweißen oder Pressschweißen eine Schweißwulst (sogenannter Flash) aus, der eine aufwendige Nachbearbeitung erforderlich macht. Die aus dem Stand der Technik bekannten Schmelzschweißverfahren können jedoch zur Verbindung von dynamisch belasteten Bauteilen nicht verwendet werden, da die Festigkeit von durch Schmelzschweißen hergestellten Verbindungen für dynamisch hochbelastete Bauteile nicht ausreichend ist.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zu Grunde, ein neuartiges Verfahren zum Verbinden von dynamisch belasteten Bauteilen, insbesondere von Gasturbinenbauteilen, zu schaffen.

Dieses Problem wird durch ein Verfahren zum Verbinden von dynamisch belasteten Bauteilen, insbesondere von Gasturbinenbauteilen, gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß werden mindestens zwei miteinander zu verbindende Bauteile durch Laserpulverauftragschweißen miteinander verbunden.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dynamisch belastete Bauteile mithilfe des Laserpulverauftragschweißens zu verbin-

den. Nach dem Stand der Technik wird das Laserpulverauftragschweißen lediglich zum Herstellen von Bauteilen bzw. Neuteilen im Wege eines sogenannten Rapid Manufacturing Prozesses verwendet. Die hier vorliegende Erfindung schlägt erstmals vor, das Laserpulverauftragschweißen zur Verbindung dynamisch belasteter Bauteile zu verwenden. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit dem Laserpulverauftragschweißen Verbindungen erzielt werden können, deren Festigkeitswerte höher sind, als die Festigkeitswerte der geschmiedeten Bauteile. Dies liegt unter anderem darin begründet, dass beim Laserpulverauftragschweißen der aufgeschmolzene Werkstoff rasch abkühlt und gerichtet erstarrt. Das sich dabei ausbildende Gefüge der Schweißnaht ist feinkörnig. Die so hergestellte Verbindung verfügt demnach über herausragende Festigkeitseigenschaften und ist für die Verbindung von dynamisch belasteten Bauteilen besonders geeignet. Weitere Vorteile der Erfindung sind die hohe Flexibilität des Laserpulverauftragschweißens sowie ein geringer Vorbehandlungsaufwand sowie Nachbehandlungsaufwand der Schweißnaht.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden die miteinander zu verbindenden Bauteile relativ zueinander ausgerichtet und in dieser ausgerichteten Position durch eine Hilfsschweißnaht miteinander verbunden. Nach dem Erzeugen der Hilfsschweißnaht wird die eigentliche Verbindung der Bauteile durch Laserpulverauftragschweißen hergestellt.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine stark schematisierte Ansicht von zwei mit dem erfindungsgemäßen Verfahren verbundenen, dynamisch belasteten Bauteilen;  
und  
Fig. 2 eine stark schematisierte Ansicht von zwei weiteren mit dem erfindungsgemäßen Verfahren verbundenen, dynamisch belasteten Bauteilen.

Nachfolgend wird die hier vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 1 und 2 in größerem Detail beschrieben.

Fig. 1 zeigt Ausschnitte von zwei miteinander zu verbindenden Bauteilen, wobei die beiden Bauteile als Rotorscheiben eines Gasturbinenrotors ausgebildet sind, die an axial verlaufenden Flanschen 10, 11 miteinander zu verbinden sind.

Im Sinne des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die beiden Bauteile an den Flanschen 10, 11 dadurch miteinander verbunden, dass die Bauteile 10, 11 zuerst relativ zueinander ausgerichtet werden und in dieser ausgerichteten Position durch eine Hilfsschweißnaht 12 provisorisch miteinander verbunden werden. Im Anschluss an das Erzeugen der Hilfsschweißnaht 12 werden die beiden Bauteile dann durch Laserpulverauftragschweißen dauerhaft miteinander verbunden, wobei eine durch Laserpulverauftragschweißen hergestellte Schweißnaht in Fig. 1 mit der Bezugsziffer 13 gekennzeichnet ist.

Wie Fig. 1 entnommen werden kann, bilden die Flansche 10, 11 im Bereich der miteinander zu verbindenden Enden derselben eine Mulde, in welche zur Herstellung der Schweißnaht 13 mittels Laserpulverauftragschweißen Werkstoff für die Schweißnaht 13 eingebracht werden kann. Das zum Laserpulverauftragschweißen verwendete Pulver ist dabei an die Materialzusammensetzung der miteinander zu verbindenden Bauteile angepasst.

Beim Laserpulverauftragschweißen wird das Pulver aufgeschmolzen und unterliegt einer raschen Abkühlung, sodass der aufgeschmolzene Werkstoff beim Abkühlen gerichtet erstarrt. Es bildet sich ein feinkörniges Gefüge im Bereich der Schweißnaht 13 aus. Die Schweißnaht 13 verfügt demnach über Festigkeitswerte, die oberhalb der Festigkeitswerte des Grundwerkstoffs der miteinander zu verbindenden Bauteile liegen. Durch entsprechende Kühlung kann das Abkühlen des Werkstoffs beim Laserpulverauftragschweißen und damit der Festigkeitswert der sich einstellenden Schweißnaht 13 beeinflusst werden.

Wie Fig. 1 entnommen werden kann, ragt die durch Laserpulverauftragschweißen hergestellte Schweißnaht 13 geringfügig über die Abmessungen der Flansche 10 hervor. Dieser über die Flansche 10 vorstehende Abschnitt der Schweißnaht 13 kann im Sinne einer Nachbearbeitung der Schweißnaht 13 abgetragen werden. Da jedoch mit dem Laserpulverauftragschweißen Material gezielt und hochgenau zur Bildung der Schweißnaht 13 aufgetragen werden kann, ist der Nachbearbeitungsaufwand gering.

Fig. 2 zeigt zwei weitere miteinander zu verbindende Bauteile, nämlich zwei Rotorscheiben, die im Bereich der axial verlaufenden Flansche 14 und 15 miteinander zu verbinden sind. Bei der Herstellung der Verbindung der Bauteile an den Flanschen 14, 15 gemäß Fig. 2 wird ebenso wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 so vorgegangen, dass die beiden Bauteile zuerst relativ zueinander ausgerichtet und in dieser ausgerichteten Position mit

Hilfe einer Hilfsschweißnaht 16 miteinander verbunden werden. Nach dem Herstellen der Hilfsschweißnaht 16 erfolgt die eigentlichen Verbindung der Bauteile mithilfe einer Schweißnaht 17, die durch Laserpulverauftragschweißen hergestellt wird.

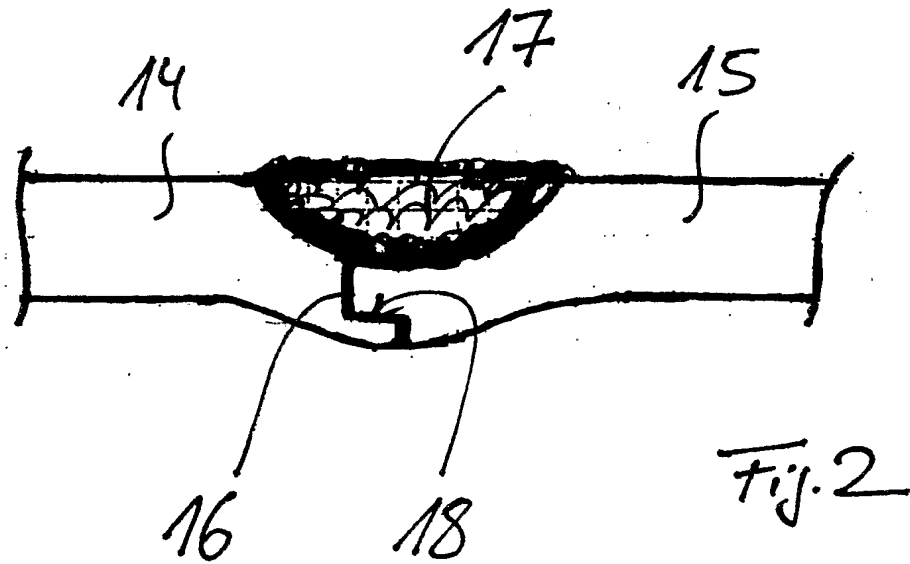
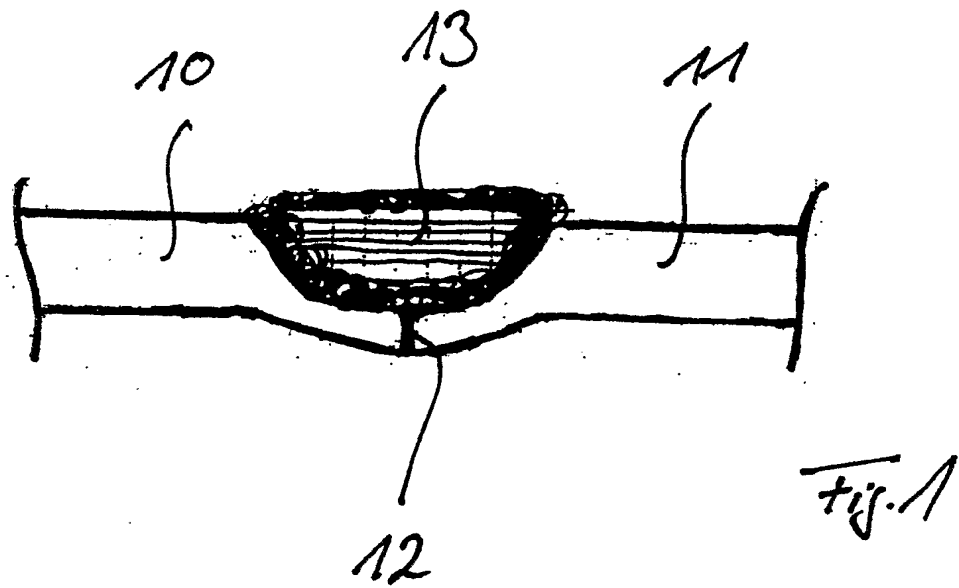
Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel der Fig. 1 lediglich darin, dass die Ausrichtung der Bauteile dadurch erleichtert wird, dass im Bereich der miteinander zu verbindenden Enden der Flasche 14 und 15 eine stufenförmige bzw. treppenförmige Zentrierlippe 18 vorhanden ist. Die Zentrierlippe 18 dient der erleichterten Ausrichtung der Bauteile relativ zueinander.

Es sei darauf hingewiesen, dass auch eine Schweißnaht 13 mit einem gradierten Aufbau hergestellt werden kann, indem zum Beispiel der zum Laserpulverauftragschweißen verwendete Werkstoff angepasst wird oder die Schweißbedingungen, wie zum Beispiel die Temperatur, verändert werden.

Mithilfe der hier vorliegenden Erfindung können Verbindungen an dynamisch hochbelasteten Bauteilen kostengünstig hergestellt werden, ohne die beim Reibschweißen erforderliche, hohe Krafteinwirkung. Daher kann auf aufwendige Apparaturen, Maschinen und Sonderbetriebsmittel verzichtet werden. Das Laserpulverauftragschweißen ist sehr flexibel und erfordert nur eine geringe Nachbearbeitung der Schweißnaht. Es können Festigkeitswerte der Schweißnaht erzielt werden, die oberhalb der Festigkeitswerte des Basiswerkstoffs der miteinander zu verbindenden Bauteile liegen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden von dynamisch belasteten Bauteilen, insbesondere von Gasturbinenbauteilen, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei miteinander zu verbindende Bauteile (10, 11; 14, 15) durch Laserpulverauftragschweißen miteinander verbunden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die miteinander zu verbindenden Bauteile (10, 11; 14, 15) relativ zueinander ausgerichtet und in dieser ausgerichteten Position durch eine Hilfsschweißnaht (12; 16) miteinander verbunden werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsschweißnaht (12; 16) durch Laserschweißen oder Elektronenstrahlschweißen hergestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Erzeugen der Hilfsschweißnaht die eigentliche Verbindung der Bauteile (10, 11; 14, 15) durch Laserpulverauftragschweißen (13, 17) hergestellt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Rotorscheiben eines Verdichterrotors oder eines Turbinenrotors an in axialer Richtung verlaufenden Flanschen miteinander verbunden werden.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2005/000132

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B23K26/14 F01D5/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B23K F01D B23P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 43 434 A1 (VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE; VOLKSWAGEN AG) 7 May 1997 (1997-05-07) the whole document	1-4
X	DE 38 13 157 A1 (BBC BROWN BOVERI AG, BADEN, AARGAU, CH) 15 December 1988 (1988-12-15)	1
A	column 4, line 35 - line 58; figure 4; example 4	5
X	US 2003/213786 A1 (BAKER MARTIN C ET AL) 20 November 2003 (2003-11-20)	1
A	the whole document	5
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May 2005

Date of mailing of the international search report

23/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aran, D



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2005/000132

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 18 256 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG, 80809 MUENCHEN, DE) 4 December 1997 (1997-12-04) the whole document -----	1
X	EP 0 949 037 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT; DEUTSCHES ZENTRUM FUER LU) 13 October 1999 (1999-10-13) the whole document -----	1
X	DE 199 32 415 C1 (THYSSEN KRUPP INDUSTRIES AG) 15 February 2001 (2001-02-15) the whole document -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000132

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19643434	A1	07-05-1997	NONE
DE 3813157	A1	15-12-1988	NONE
US 2003213786	A1	20-11-2003	US 6593540 B1 15-07-2003 US 2004169021 A1 02-09-2004 AU 2003215002 A1 02-09-2003 CA 2475402 A1 14-08-2003 EP 1472042 A1 03-11-2004 WO 03066272 A1 14-08-2003
DE 19618256	A1	04-12-1997	NONE
EP 0949037	A	13-10-1999	DE 19815317 A1 07-10-1999 DE 59905398 D1 12-06-2003 EP 0949037 A1 13-10-1999
DE 19932415	C1	15-02-2001	NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000132

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B23K26/14 F01D5/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B23K F01D B23P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 43 434 A1 (VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE; VOLKSWAGEN AG) 7. Mai 1997 (1997-05-07) das ganze Dokument	1-4
X	DE 38 13 157 A1 (BBC BROWN BOVERI AG, BADEN, AARGAU, CH) 15. Dezember 1988 (1988-12-15)	1
A	Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 58; Abbildung 4; Beispiel 4	5
X	US 2003/213786 A1 (BAKER MARTIN C ET AL) 20. November 2003 (2003-11-20)	1
A	das ganze Dokument	5
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Aran, D

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 18 256 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG, 80809 MUENCHEN, DE) 4. Dezember 1997 (1997-12-04) das ganze Dokument -----	1
X	EP 0 949 037 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT; DEUTSCHES ZENTRUM FUER LU) 13. Oktober 1999 (1999-10-13) das ganze Dokument -----	1
X	DE 199 32 415 C1 (THYSSEN KRUPP INDUSTRIES AG) 15. Februar 2001 (2001-02-15) das ganze Dokument -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000132

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19643434	A1	07-05-1997	KEINE
DE 3813157	A1	15-12-1988	KEINE
US 2003213786	A1	20-11-2003	US 6593540 B1 15-07-2003
			US 2004169021 A1 02-09-2004
			AU 2003215002 A1 02-09-2003
			CA 2475402 A1 14-08-2003
			EP 1472042 A1 03-11-2004
			WO 03066272 A1 14-08-2003
DE 19618256	A1	04-12-1997	KEINE
EP 0949037	A	13-10-1999	DE 19815317 A1 07-10-1999
			DE 59905398 D1 12-06-2003
			EP 0949037 A1 13-10-1999
DE 19932415	C1	15-02-2001	KEINE